带 Hart 液位计调试说明书

1、概述

液位计符合标准Hart 协议。用户能够利用 Hart 通讯对过程中运行的Hart 仪表进行管理、调整或者监测过程变量。

2、主要特点

可通过手持器和ＰC 机组态调试软件远程管理

- 4－20mA 输出叠加 Hart 协议数字通讯（二线制）
- Hart 变送器供电电压：12V～36V DC
- 阻尼：0～32 秒可调
- 工作环境温度：－40℃～+85℃（带 LCD 显示时－20℃～+70℃）
- 4 位半 LCD 显示，两键操控

3、 按键及跳线设置

在液位计 Hart 圆卡上的插座 XF2 用来连接液晶，Span、Zero 按键分别对应调满、调零按键，两组跳线插针分别对应报警设置、EEPROM 写保护设置，如图 1 所示：

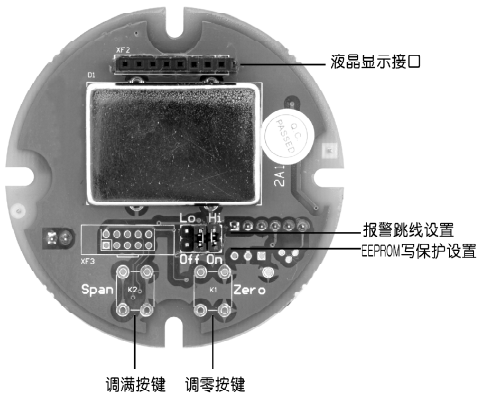

图 1

报警跳线设置为 Lo 时，为低报警输出；设置为 Hi 时，为高报警输出。都悬空时默认为低报警设置。仪表的低报警输出电流为 3.8mA，高输出报警电流为 22mA。

EEPROM 写保护设置为 Off 时，为非写保护，此时可以进行组态更改等操作；设置为 On 时，为写保护，此时不允许进行组态更改等操作。都悬空时默认为非写保护设置。

4、仪表显示状态

液位计 Hart 智能变送器在正常工作条件下，LCD 显示器可以根据组态显示指定的仪表动态变量：显示输出电流、主变量量程百分比、主变量或者传感器温度值。

（1） 主变量的显示格式如图 2 所示：

图 2　主变量显示格式

（2） 主变量量程百分比显示格式如图 3 所示：

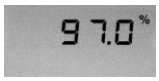

图 3　量程百分比显示格式

（3） 输出电流值显示格式如图 4 所示：

图 4　输出电流值显示格式

（4）传感器温度值显示如图 5 所示：

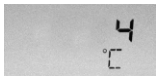

图 5　传感器温度值显示格式

5、仪表现场调试

仪表的现场调节功能有：通过按键进行调零、调满设置（操作方法同标准的 1151）；通过按键设置显示变量、主变量单位、量程上下限、阻尼值和进行主变量调零。

（1）调零与调满

通过满度 Span 按键和零点 Zero 按键进行调零和调满。方法如下：

1） 同时按下零点 Zero 按键、满度 Span 按键 5 秒钟以上进入校准状态。

2） 向液位计输入 4 毫安点对应的液位。

3） 等液位稳定后，按下零点 Zero 按键至少 5 秒钟，进行调零。

4） 核实输出确为 4 毫安。

5） 向液位计输入 20 毫安点对应的液位。

6） 等液位稳定后，按下满度 Span 按键至少 5 秒钟，进行调满。

7） 核实输出确为 20 毫安。

注：量程上下限必须在模块规定的极限之内。而且最小及最大量程要符合变送器的量程校准范围。校准时等待液位输入时间如果超过 60 秒未执行任何操作，仪表会自动退出校准状态，此时需重新进入校准状态才能继续校准。

（2） 设置显示变量

通过按键 Span 和 LCD 配合，设置显示变量。方法如下：

仪表正常显示状态下，闭合 Span 按键，则液晶显示在“主变量→温度→电流→百分比”之间循环切换，当显示期望设置的显示变量时，断开 Span 按键，显示变量设置成功。

（3） 现场组态

通过按键 Span、Zero 和 LCD 配合，设置密码、设置主变量单位、设置主变量量程上下限、设置主变量阻尼值、进行主变量调零。方法如下：

仪表正常显示状态下，闭合 Zero 按键，进入密码设置状态，密码为 1234，密码设置正确后，进入仪表的现场组态状态。在密码设置状态和现场组态状态下，Zero 按键的基本功能为“切换状态和设置位右移”，Span 按键的基本功能为“设置组态数据和确认保存”。

仪表的切换组态调整流程图 6 所示：

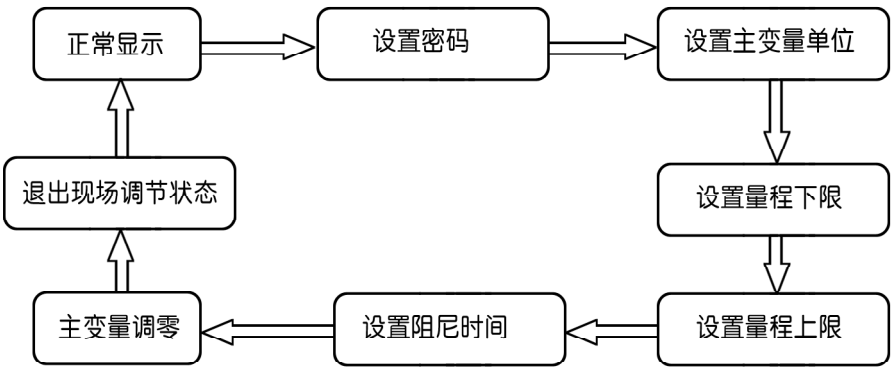

图 6　现场组态调整流程图

1）设置密码

仪表正常显示情况下，闭合 Zero 按键，则进入设置密码状态，密码设置界面如图 7 所示：

图 7　密码设置状态

最高位开始闪烁，表示可以设置密码；闭合 Span 按键，使闪烁位数字增加；闭合 Zero 按键，使闪烁位右移，当切换到 LCD 左下方下箭头位置时，闭合 Span 按键，密码设置完成。若密码设置正确，则进入提示修改主变量单位状态，仪表显示如图 8 所示；否则返回正常显示状态。

2）设置主变量单位

进入提示修改主变量单位后，闭合 Zero 按键，则进入修改主变量单位状态，当前主变量单位将显示在 LCD 下方（见图 8），表示可以修改主变量单位， Span 按键闭合时，主变量单位将依次按照“KPA → TORR → ATM → MPA → INH20 → INHG → FTH20 → MMH20 → MMHG → PSI → BAR → MBAR → G_SC → KG_SC → PA → KPA” 改变（假设当前主变量单位为 MMH20），并以闪烁提示当前处于修改主变量单位状态；Zero 按键再次闭合，则退出修改主变量单位状态，同时将当前显示的单位设置为当前主变量单位，设置成功后，提示设置成功，仪表显示如图 9 所示。1 秒钟后，仪表进入提示修改量程下限状态，仪表显示如图 10 所示。

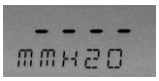

图 8　修改主变量单位状态

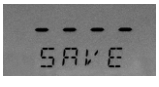

图 9　设置成功提示

3） 设置量程下限

系统进入提示修改量程下限状态后，当前量程下限将显示在LCD 上（见图 10，单位为仪表当前设定）。

图 10　修改量程下限状态

仪表处于提示修改量程下限状态，若闭合 Zero 按键，则跳过修改量程下限，直接转到提示修改量程上限状态（见图 11）；若闭合 Span 按键，则进入修改量程下限状态，此时负号开始闪烁（若为正数，则 LCD 左下方上箭头开始闪烁），表示可以修改量程下限；若已经进入修改量程下限状态，闭合 Span 按键设置正负号（LCD 左下方上箭头闪烁代表正数，左方负号闪烁代表负数）或者设置小数点或者使闪烁位数字增加；闭合 Zero 按键使闪烁位右移；当切换到 LCD 左下方下箭头位置时，若闭合 Zero 按键，则继续修改量程下限；若闭合 Span 按键，则仪表直接转到提示修改量程上限状态，仪表显示如图 11 所示。

4） 设置量程上限

系统进入提示修改量程上限状态后，当前量程上限将显示在LCD 上（见图 11，单位为仪表当前设定）。

图 11　修改量程下限状态

仪表处于提示修改量程上限状态，若闭合 Zero 按键，则跳过修改量程上限，直接转到提示修改阻尼时间状态（见图 13）；若闭合 Span 按键，则进入修改量程上限状态，此时 LCD 左下方上箭头开始闪烁，表示可以修改量程上限，操作方法与修改量程下限状态相同。闭合 Zero 按键使需要改动数字闪烁，闭合 Span 按键改动闪烁位数字或设置小数点。改动完成后，闭合 Span 按键，如果仪表量程上下限符合要求（包括上限范围、下限范围、最小量程），则将量程上下限存入仪表。如果设置的上下限值不符合要求，则提示设置超限，仪表显示如图 12 所示，此时按任意键则返回到提示修改量程下限状态（见图 10）。量程上下限设置成功后，则提示设置成功，仪表显示如图 9 所示。1 秒钟后，仪表进入提示修改阻尼时间状态；同时仪表显示如图 13 所示。

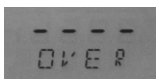

图 12　设置超限提示

5)设置阻尼时间

系统进入提示修改阻尼时间状态后，当前阻尼时间将显示在LCD 上(见图 13，单位为秒)：

图 13　修改阻尼时间状态

仪表处于提示修改阻尼时间状态，若闭合 Zero 按键，则跳过修改阻尼时间，直接转到提示主变量调零状态（见图 15）；若闭合 Span 按键，则进入修改阻尼时间状态，最高位开始闪烁，表示可以修改阻尼时间；闭合 Zero 按键，使需要改动数字闪烁，闭合 Span 按键，改动闪烁位数字或设置小数点（阻尼时间不能为负数）。当切换到 LCD 左下方下箭头位置时，闭合 Zero 按键，改动完成。如

果仪表阻尼时间符合要求（不大于32秒），则将阻尼时间存入仪表。如果设置的阻尼时间不符合要求，则提示设置超限，仪表显示如图9所示，此时按任意键则返回到提示修改阻尼时间状态。阻尼时间设置成功后，则提示设置成功，仪表显示如图12所示。1秒钟后，仪表进入提示主变量调零状态；同时仪表显示如图15所示。

注：通过连续设置阻尼值为4567和5678可以将备份数据恢复到EEPROM中。在进行此操作时，请务必确认出厂前已进行过EEPROM数据备份的操作。

备份EEPROM数据和将备份数据恢复到EEPROM的过程中，LCD显示如图14所示：

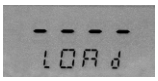

图14　备份或恢复EEPPROM数据提示

6)主变量调零

在设置完阻尼时间后，系统进入提示主变量调零状态，同时仪表显示如图15所示：

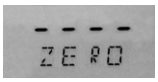

图15　主变量调零状态

仪表处于提示主变量调零状态。若闭合Zero按键，则跳过主变量调零，直接转到提示退出现场调节状态（见图18）；若闭合Span按键，则进入主变量调零状态，同时仪表显示如图16所示：

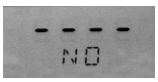

图16　不进行主变量调零

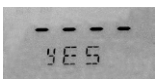

图17　进行主变量调零

此时闭合Span按键，仪表交替显示“YES”和“NO”如图17和图16所示。在仪表显示处于图16时，若闭合Zero按键，不进行主变量调零，直接转到提示退出现场调节状态（见图18）；在仪表显示处于图17时，闭合Zero按键，进行主变量调零，如果主变量值超出传感器量程的10%，则提示设置超限，仪表显示如图12所示，此时按任意键则返回到提示主变量调零状态。主变量调零成功后，则提示设置成功，仪表显示如图9所示，1秒钟后，转到提示退出现场调节状态（见图18）；

7)退出现场调节状态

在修改完传感器满度点补偿后，系统进入提示退出现场调节状态，此时LCD显示如图18所示：

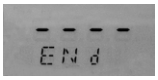

图18　退出现场调节状态

在现场组态的任意阶段，如果在60秒内没有按键操作，则自动结束设置。

6、液位计Hart上位机组态系统操作说明

（1） 上位机软件的安装与卸载

1） 上位机软件的安装：

首先打开光盘里的“Hart-V1.0上位机组态软件”文件夹，双击里边的“setup.exe”文件，按

照提示依次安装，安装完成后，直接双击桌面上的“HKS－C100A V1.0”快捷方式，即可进入该软件；

2） 上位机软件的卸载：

可直接进入控制面板中，点击“HKS－C100A”进行卸载；

（2） 上位机软件的操作

在桌面上直接点击“HKS－C100A”可进入组态软件的主界面图 19，在图 19 中点击在线设备／轮询仪表后出现下图 20：

图 19

图 20

1） 仪表信息

在图 20 中可以看到仪表的基本信息，包括仪表属性、传感器、量程、设置、信息，其中仪表属性、传感器和量程里的信息都是不可修改的，设置和信息里边的内容都是可以修改的，在对应的项中输入要修改的数据。其中装配代码，传感器序列号和产品编号只能输入数字，并且输入范围为：0－16777125 之间；否则在修改时软件将会提示错误的输入；仪表的轮询地址只能是下拉菜单可选择的，选择的对象是：轮询地址 0－ 轮询地址 15 之间；位号、描述符以及消息项都可以输入数字和字符，用户可以直接任意输入，然后点击“发送”按钮可以成功修改；修改完成后点击“仪表组态”显示下图 21：

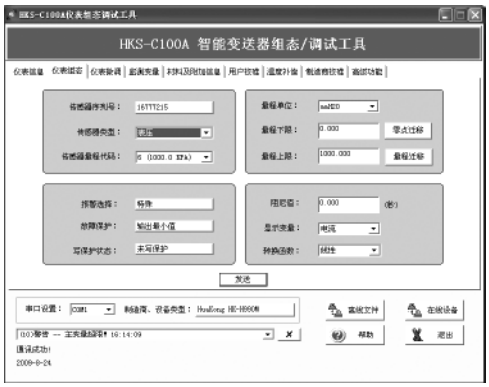

图 21

2）仪表组态

在图 21 中所有信息都是自动读取仪表的信息，首先可以修改传感器的量程代码，不同的传感器量程代码对应不同的量程范围（见传感器量程代码对照表），然后修改量程单位，量程单位的修改是下拉菜单选择的，只有在选择项里的量程单位才是有效的；量程下限和量程上限的输入值必须要在传感器量程代码对应的量程范围内，如果超出对应的量程范围，系统会自动提示错误；阻尼值，同样输入正确的值后，点击“发送”按钮可以完成修改；同时也可以对零点和量程进行迁移。

传感器量程代码对照表

传感器量程代码	量程范围（mmH2O）	传感器量程代码	量程范围（mmH2O）
1.6 kPa	0—170	2500.0 KPa	0—28000
8.0 kPa	0—800	10000.0 KPa	0—1100000
40.0 kPa	0—4400	25000.0 KPa	0—2800000
250.0 kPa	0—28000	160000.0 KPa	0—17000000
1000.0 kPa	0—110000		

3）仪表微调

图 22

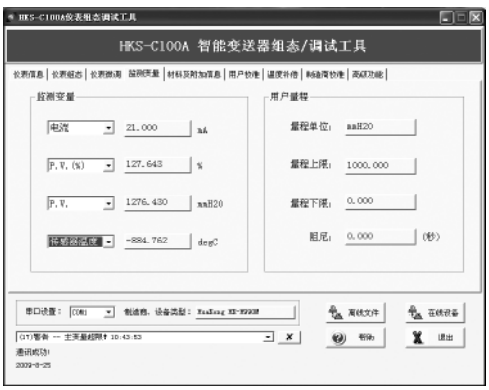

图 23

在图 22 中可以对电流进行校准，首先点击“进入校准”按钮，然后选择理论输出值 4mA 或 20mA，在调整值中输入对应的测量电流值，最后点击“发送校准”即可对当前选择电流值进行校准，校准完成后，点击“退出校准”按钮进行退出，电流校准可以多次校准；在图 22 中点击“监测变量”按钮进入图 23.

4）监测变量

在图 23 中可以看到当前仪表的电流值、P.V.值和 P.V.(%)值，也可以看到用户量程的量程单位、量程上限、量程下限以及阻尼值。这些值都是不可以修改的。在图 23 中点击“制造商校准”按钮显示图 24。

5）制造商校准

在图 24 中可以看到校准界面，对当前连接仪表进行校准，首先选择校准点数，对于所连接的仪表，可以进行多点校准，但最少为 3 点校准，最多为 11 点校准，以选择 N 点校准为例(N 为包括 3 和 11 在内的任何自然数)，然后点击“发送校准”按钮，在弹出的界面中点击“继续校准”按钮，此时为第一点的校准，在实际输入值中输入当前校准的真实值（此时的值应该是满量程值，即量程值的百分之百)，然后点击“发送校准”，然后输入第二点的校准值，(此时的值应该是满量程值÷(N−1)×(N−2) × 100%),同样第 N−1 点的校准值为：满量程值÷(N−1) × (N−(N−1)) × 100% 的值；每次输入一个实际输入值后都要点击“发送校准”按钮，校准点标校完成后再次点击“发送校准”按钮对所有标校数据进行确认，然后在下载校准点数中选择校准点数，取掉负压校准的选择，最后点击“下载校准数据”按钮可以把标校数据下载到连接仪表中，也可以把连接仪表中的数据通过“读取校准数据”按钮上传到组态软件中的正压校准数据区内；

图 24

图 25

注：在上边的操作中，任何中断操作都不能对仪表进行正确校准，应连接正确后进行重新校准。

在图 24 中点击“高级功能”按钮出现图 25。

6）高级功能

在图 25 左边的不用改动，可以对右边的进行操作，点击“EEPROM 数据备份”按钮可以把仪表中的当前数据通过保存备份到仪表的 EEPROM 中，通过在阻尼值中输入“4567”和“5678”两个值进行恢复到仪表出厂状态。点击“仪表特征数据备份”按钮可以将仪表的特征数据保存到离线文件中，以便于检查。

7、通讯参数设置

如果仪表要进行上位机通讯时，通讯过程要进行相应的参数设置，参数设置如下：

通讯波特率	1200
数据长度	8
停止长度	1
奇／偶校验	无
设备地址范围	0 到 15
通讯方式	Hart